

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 1 月 29 日 (29.01.2004)

PCT

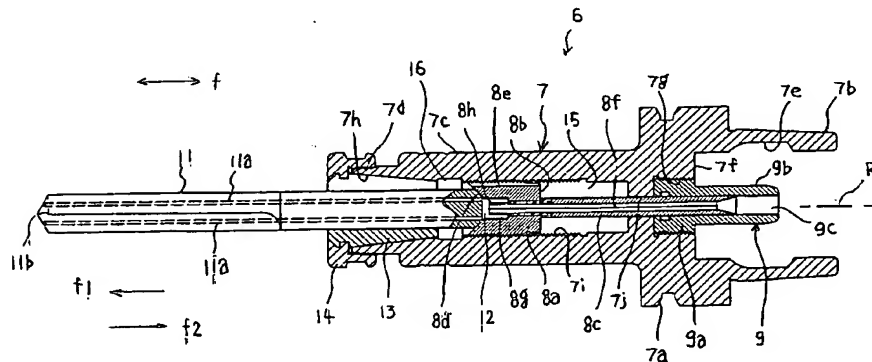
(10) 国際公開番号  
WO 2004/009288 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B23Q 11/10 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/005911 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菅田 泰介  
(22) 国際出願日: 2003 年 5 月 12 日 (12.05.2003) (SUGATA, Shinsuke) [JP/JP]; 〒720-0831 広島県 福山市 草戸町 3 丁目 1 2 番 2 3 号 Hiroshima (JP). 横山  
(25) 国際出願の言語: 日本語 正 (MAKIYAMA, Tadashi) [JP/JP]; 〒722-0022 広島県  
(26) 国際公開の言語: 日本語 尾道市 栗原町 1 1 0 0 7 番地 Hiroshima (JP).  
(30) 優先権データ: 特願2002-209894 2002 年 7 月 18 日 (18.07.2002) JP (74) 代理人: 幹熊 弘彦 (KASEGUMA, Hirotoishi); 〒720-  
0806 広島県 福山市 南町 2 番 6 号 山陽ビル 2 階  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ホーコス 株式会社 (HORKOS CORP) [JP/JP]; 〒720-0831 広島 県 福山市 草戸町 2 丁目 2 4 番 2 0 号 Hiroshima (JP). (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: TOOL HOLDER OF MACHINE TOOL

(54) 発明の名称: 工作機械の工具ホルダ



(57) Abstract: A tool holder of a machine tool, wherein a holder rear end part is fixed to the front end part of the spindle of the machine tool, a tool receiving surface part (8d) for receiving the rear end face of a shaft-like tool (11) fixed to a holder front end part so that a closed space (12) in contact with the rear end face can be formed and fog cutting fluid passages (8f, 9c) for leading fog cutting fluid fed from the front end part of the spindle to the closed space (12) are formed in a holder body (7) on a rotating center (R), and exhaust passages (8k, 8m, 8e) are formed for opening a part of the tool receiving surface part (8d) in contact with the closed space (12) to the atmosphere, whereby even when the shaft-like tool (11) is small in diameter and the amount of the fog cutting fluid flowing out to the atmosphere through a passage hole (11a) in the shaft-like tool (11) is small, the liquefied cutting fluid can be prevented from being accumulated in the fog cutting fluid passages (8f, 9c) by maintaining the flow velocity of the fog cutting fluid in the fog cutting fluid passages (8f, 9c) at proper levels.

(57) 要約: たとえ軸状刃具 (11) が小径であって軸状刃具 (11) の通路孔 (11a) を通じた大気側への霧状切削液の流出が少なくても、霧状切削液通路 (8f、9c) 内の霧状切削液の流速を適当な大きさに維持して、この通路内での液化された切削液の滞留を阻止できるものとなす。ホルダ後端部を工作機械の主軸前端部に固定されると共に、ホルダ

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY



添付公開書類:

一 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

本体(7)の回転中心(R)箇所にはホルダ前端部に固定される軸状刃具(11)の後端面をこれに接した密閉空間(12)の形成されるように受け止める刃具受け面部(8d)と、前記主軸前端部から供給された霧状切削液を前記密閉空間(12)まで導くための霧状切削液通路(8f、9c)とを形成されている工具ホルダにおいて、前記密閉空間(12)に接した前記刃具受け面部(8d)の一部を大気側に開放させるための排気通路(8k、8m、8e)を形成する。

## 明 細 書

## 工作機械の工具ホルダ

## 5 技術分野

本発明は、工作機械の主軸から供給された霧状切削液が軸状刃具の前端から噴出するようになされた工具ホルダに関する。

## 背景技術

- 10 工作機械による加工では被加工物や刃具の冷却及び潤滑、又は切屑の除去などのため加工部に切削液を多量に供給しているが、これによるときは切削液による環境汚染や人体の健康への悪影響、切削液の廃油処理に伴う大きなコスト、被加工物の過冷却による刃具寿命の低下、又は切削液過多による刃具の微細切込み加工時の滑り磨
- 15 耗などの問題があるほか、加工時に多量の切削液が切屑に付着するため、切屑の処理や再利用のさい、これに付着した切削油を分離することが必要となる。

- これらの問題を解決するため、近年では極微量の切削液を霧状にして加工部へ供給しながら切削する、いわゆるドライ切削を行うものとした工作機械が出現している。
- 20

- この種の工作機械に使用される工具ホルダは、例えば次のようなものとなされているのであって、即ち、図 1 1 に示すように、ホルダ後端部を工作機械の主軸前端部に固定されると共に、ホルダ本体 7 の回転中心 R 箇所には、ホルダ前端部に固定された軸状刃具 1 1
- 25 の後端面の外周をこの後端面に接した密閉空間 1 2 の形成されるように受け止めるものとした刃具受け面部 8 d と、前記主軸前端部から供給された霧状切削液を前記密閉空間 1 2 まで導くための霧状切

削液通路 9 c、8 f とを形成されている。

軸状刃具 1 1 による加工中には、主軸から霧状切削液通路 9 c、  
8 f 内に供給された霧状切削液が、霧状切削液通路 9 c、8 f を通  
じて密閉空間 1 2 に達し、この後、軸状刃具 1 1 の肉厚部に形成さ  
れた通路孔 1 1 a、1 1 a を通じて軸状刃具 1 1 の前端面から流出  
5 するものとなる。

上記したドライ切削において、例えば直径 1 mm ～ 5 mm 程度の  
小径の軸状刃具 1 1 が使用されることがあるが、このような軸状刃  
具 1 1 の通路孔 1 1 a、1 1 a の直径は 0.1 mm ～ 0.5 mm 程  
10 度であって、霧状切削液通路 9 c、8 f のそれに較べて著しく小さいものとなる。

通路孔 1 1 a、1 1 a の直径が小さいことはこれを通じた切削液  
の時間当たり流出量を少くすのであり、この流出量が少ないこ  
とは、霧状切削液通路 9 c、8 f 内での霧状切削液の流速を過度に  
15 低下させることになるのである。

このような状況の下で、工具ホルダが毎分凡そ 6 0 0 0 回転以上  
に達すると、霧状切削液通路 9 c、8 f 内や密閉空間 1 2 内に供給  
される停滞気味の霧状切削液はこの回転による遠心力を受けて液状  
化を促進されるのであり、液状化された切削液は霧状切削液よりも  
20 流れ難いため霧状切削液通路 9 c、8 f の壁面に環状となって漸次  
に滞留していき、時間の経過に伴って霧状切削液の流動を制限する  
ようになり、遂には軸状刃具 1 1 の前端に十分な量の霧状切削液を  
供給することが困難な状態に陥るのである。

本発明は、斯かる問題点を解消して、たとえ小径の軸状刃具を使  
25 用するときでも、その軸状刃具の先端から必要量の霧状切削液を連  
続的に流出させることのできるものとした工作機械の工具ホルダを  
提供することを目的とする。

## 発明の開示

上記目的を達成するため、本願の第一の発明では、ホルダ本体の回転中心部に、このホルダ本体の前端部に固定される軸状刃具の後端面をこれに接した密閉空間の形成されるように受け止めるものとした刃具受け面部と、前記主軸前端部から供給された霧状切削液を前記密閉空間まで導くための霧状切削液通路とを形成されている工具ホルダにおいて、前記密閉空間 12 間に接した軸状刃具 11 の通路孔 11a 以外で密閉空間 12（具体的には、前記刃具受け面部の一部）を大気側に開放させるものとした排気通路を形成した構成となす。

これによれば、たとえ前記軸状刃具が小径であるために前記刃具の通路孔を通過する霧状切削液が少量である場合にも、前記密閉空間内の霧状切削液は前記排気通路から大気側へ適当な流量で流出し、霧状切削液通路が減圧されるため、前記霧状切削液通路内の霧状切削液はその流速を適当な大きさに維持されて液状化を抑制されると共に、たとえ液状化されてもその切削液は流速の大きい霧状切削液により直ちに前記密閉空間内に運ばれ、その後、前記軸状刃具の通路孔や前記排気通路を通じて大気側へ流出される。

この際、前記排気通路が、前記霧状切削液通路の外側同心箇所密閉空間の回転中心寄り箇所をなす環状部分を大気側に開放させた構成となすのがよい。これによれば、工具ホルダはその回転中心に対する対称性を向上され、高速回転されたときの回転安定性が確保されるようになる。また遠心力の作用により高濃度の霧状切削液や液滴は密閉空間の内壁を伝わって積極的に刃具 11 の通路孔 11a に導かれ、刃具先端部の潤滑に寄与する。

また本願の第二の発明では、ホルダ後端部を工作機械の主軸前端部に固定されると共に、ホルダ本体の回転中心部にはこのホルダ本

体の前端部に固定される軸状刃具の後端面をこれに接した密閉空間の形成されるように受け止めるものとした刃具受け面部と、前記主軸前端部から供給された霧状切削液を前記密閉空間まで導くための霧状切削液通路とを形成されている工具ホルダにおいて、前記刃具

5 受け面部を後側へ向けて掘削して比較的大きな径の掘削部を形成し、一方では前記霧状切削液通路の前端部をこれの周壁部と前記掘削部との間に環状空間部の形成されるように張り出させると共に、前記掘削部の後端面の回転中心寄り箇所

10 前記霧状切削液通路の外側同心箇所である環状部分を大気側に開放させるものとした排気通路を形成した構成となす。この際、掘削部 8 g の径は通路孔 1 1 a の半径方向の位置とほぼ同じくすることが望ましい。

これによれば、第一の発明の場合と同様な作用が得られるほかに次のような作用が得られる。即ち、前記霧状切削液通路の前端部内の霧状切削液は、前記軸状刃具の後端面の近傍の前記密閉空間内に

15 流出されるため、比較的大きな径の前記掘削部の影響を受け難くなって、前記密閉空間内に流出した霧状切削液は該密閉空間内での液状化を抑制されるなどして、効率的に前記軸状刃具の通路孔を通じ大気側へ流出するものとなる。また前記掘削部の存在はたとえ一時的に霧状切削液通路内での液状化が過剰状態となっても比較的大きな径の前記掘削部内に一時的に溜めておくことを可能となし、これ

20 により前記軸状刃具の通路孔を通じた霧状切削液の流出は液状化した切削液で阻害されないものとなるのであり、この際、前記霧状切削液通路の前端部の存在は、液状化されて前記掘削部の内周面に沿うような環状となつて一時的に多量に溜まった切削液と、前記霧状

25 切削液通路の前端部から流出する霧状切削液との混合攪拌を制限する上で寄与する。また掘削部の径が通路孔 1 1 a の半径方向の位置にほぼ等しければ遠心力の作用で掘削部壁面付近に存在する高濃度

霧状切削液や液滴をすみやかに且つ積極的に通路孔 11a に導くことができる。

上記した各発明は次のように具体化できる。

即ち、前記刃具受け面部が前記ホルダ本体内での前後位置調整可能となされた刃具受け部材の前端面をなしている構成となす。これによれば、前記刃具受け部材が前後移動されて前記軸状刃具の前後位置が変更されても、上記した各発明の作用が得られるものとなる。また前記刃具受け部材は従来の工具ホルダにも設けられているものであり、前記刃具受け面部を形成するための部材を格別に設ける必要のないものとなる。

また、前記掘削部の後側となる刃具受け部材部分をこの回転中心と同心の二重管構造となし、この二重管構造の内管部の内方を前記霧状切削液通路の一部となし、またこの二重管構造の外管部と内管部との間の環状空間を前記掘削部内に開口させて第一排気通路部分となす。この際、環状空間は第一排気通路部 8k を掘削部に対して縮径させることが望ましい、これによれば、前記排気通路が工具ホルダの回転中心に対する対称性に優れたものとなり、これにより高速回転されたときの工具ホルダの回転安定性が確保されると共に、高濃度霧状切削液や液滴が第一排気通路に流出することを防ぐ。

また、前記後側環状空間は前記二重管構造部の後端部を包囲したホルダ本体部分の内方空間及び、前記刃具受け部材と前記ホルダ本体との間に形成された第二排気通路部分を経た後、ホルダ本体の前端部に形成された刃具固定部の隙間を通じて大気側に開放されている構成となす。これによれば刃具外周部の潤滑に寄与することができる。

また、前記排気通路の途中に前記密閉空間内の気体圧力が特定大きさ以上となったときのみ開放作動される自動開閉弁を設けた構成

となす。これによれば、前記霧状切削液通路内での霧状切削液の流れが停滞気味となったときにのみ、前記自動開閉弁が開放されて霧状切削液が前記排気通路から大気側に流出し、霧状切削液通路内が減圧されることで、前記霧状切削液通路内での霧状切削液の流れが促進されるものとなる。

さらには、前記二重管構造部の後側の前記刃具受け部材部分で前記霧状切削液通路の周壁部に前記排気通路を開閉するための筒状弁体と、この筒状弁体を前側へ押圧するためのスプリングを外挿状に装着し、前記密閉空間の気体圧力が特定大きさ以上になったときに前記筒状弁体はその気体圧力によりスプリングの弾力に抗して後側へ押し移動されて前記排気通路を開状態となし、逆に前記密閉空間の気体圧力が特定大きさ以下になったときに前記筒状弁体がスプリングの弾力により前側へ押し移動されて前記排気通路を閉状態となす構成となす。これによれば、前記筒状弁体や前記スプリングが工具ホルダの回転中心に対する対称性の優れたものとなって、工具ホルダの回転安定性が向上するほか、前記筒状弁体や前記スプリングが前記自動開閉弁をコンパクトな構造となす。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明に係る工具ホルダを備えた工作機械の主軸装置の一実施例を示す側面視断面図、図 2 は前記工具ホルダの側面視断面図、図 3 は前記工具ホルダの刃具受け部材周辺の拡大断面図、図 4 は図 1 中の x-x 部を示す断面図、図 5 は図 1 中の x1-x1 部を示す断面図であり、図 6 は図 1 中の x2-x2 部を示す断面図である。

図 7 は前記工具ホルダ内での適正な切削液の流動状況を示す説明図である。

図 8 は第一変形例の一作動状態を示す説明図、図 9 は第一変形例



の他の一作動状態を示す説明図であり、図 10 は第二変形例を示す側面視断面図であって、図 11 は従来の工具ホルダの側面視断面図である。

5 発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

図 1 は本発明に係る工具ホルダを備えた工作機械の主軸装置の一実施例を示す側面視断面図、図 2 は前記工具ホルダの側面視断面図、  
10 図 3 は刃具受け部材周辺の拡大断面図、図 4 は図 1 中の x - x 部を示す断面図、図 5 は図 1 中の x 1 - x 1 部を示す断面図、図 6 は図 1 中の x 2 - x 2 部を示す断面図である。

これらの図に於いて、1 は工作機械の主軸であり、この主軸 1 の回転中心 R 箇所にはテーパ孔 1 a や大小の平行孔 1 b、1 c が形成  
15 されている。そして、これらの孔 1 a、1 b、1 c の中心部に大径部 2 a と小径部 2 b からなる筒形クランプ部 2 及びこれを前後方向 f へ変位させるためのドローバー部 3 を挿設すると共に、筒形クランプ部 2 と主軸 1 との間に複数の主軸側コレット 4 が環状配置とな  
20 されて係着されている。

この際、筒形クランプ部 2 及びドローバー部 3 の中心部には直状の霧状切削液供給通路 5 が形成されている。この霧状切削液供給通路 5 は主軸 1 の外方或いは内方で生成された霧状切削液を主軸 1 の前側 f 1 へ向けて移送するためのものである。

前記筒形クランプ部材 2 はドローバー部 3 と共に前後方向 f へ作  
25 動するものとなされている。この際、ドローバー部 3 が前側 f 1 へ変位されたとき、筒形クランプ部材 2 の大径部 2 a が主軸側コレット 4 群の内方から前側 f 1 へ抜け出ると共にその小径部 2 b の後端

部が各主軸側コレット 4 の後端から前側へ外れて比較的小径のドローパー部 3 の周面上に位置した状態となり、従って環状配置された複数の主軸側コレット 5 群はその径方向変位の自在な状態となり、逆にドローパー部 3 が後側 f 2 へ変位されたとき、筒形クランプ部材 2 の大径部 2 a が主軸側コレット 4 群の外方から後側 f 2 へ嵌り込むと共にその小径部 2 b の後端部が各主軸側コレット 4 の後端方に嵌り込んだ状態となり、従って前記主軸側コレット 4 群はその径を最大限に拡大されて固定状態となるように構成されている。

6 は本発明に係る工具ホルダで、上記主軸 1 にこれの回転中心 R と同心に固定されるものとなされており、ホルダ本体 7、刃具受け部材 8、突起状連通部材 9 及び刃具固定部 10 とを備えている。

前記ホルダ本体 7 はこれの回転中心 R に対し対称形状となされてあって、図 2 に示すように、大径となされた被把握部 7 a の後側 f 2 に筒状のテーパ軸部 7 b を具備し、被把握部 7 a の前側 f 1 にストレート部 7 c を具備し、このストレート部 7 c の前部に雄ネジ部 7 d を形成されており、またテーパ軸部 7 b の内周面に環状凹み部 7 e を形成され、前記テーパ軸部 7 b の内周面の最前端に半径面部 7 f を形成され、この半径面部 7 f の中心位置に雌ネジ部 7 g を形成されており、またストレート部 7 c の内方の前側 f 1 にテーパ孔 7 h を形成され、その後側 f 2 にテーパ孔 7 h に連続したネジ孔部 7 i を形成されるほか、被把握部 7 a の中心部に雌ネジ部 7 g とネジ孔部 7 i を連通させるための小径孔 7 j を形成されたものとなっている。

前記刃具受け部材 8 は前記ネジ孔部 7 i に前後方向 f の変位可能に螺合されたもので、雄ネジ部 8 a とこれの後端面 8 b から後側 f 2 へ延出されて前記小径孔 7 j に挿通された細径通路部 8 c とからなっており、雄ネジ部 8 a の前端面は、ドリルなどの軸状刃具 11

の後端面の外周をこの後端面に接した密閉空間 12 の形成されるように受け止めるものとしたテーパ状の刃具受け面部 8 d となされると共に雄ネジ部 8 a の外周ネジ面に前後方向の溝通路を形成されることにより雄ネジ部 8 a とネジ孔部 7 i との間に第二排気通路部分 8 e を形成されており、また雄ネジ部 8 a と細径通路部 8 c との回転中心 R 箇所に比較的小径となされた直状の前側霧状切削液通路 8 f を形成されている。

雄ネジ部 8 a の刃具受け面部 8 d の中心部には後側 f 2 へ向けて掘削され前側霧状切削液通路 8 f の径よりも大きな径となされた円形孔状の掘削部 8 g が形成されており、この掘削部 8 g の後端面には前側霧状切削液通路 8 f の前端部 8 h が前側 f 1 へ向けて張り出され、この前端部 8 h の前端開口の位置は軸状刃具 11 の後端面に可及的に近接されている。

雄ネジ部 8 a の一部で掘削部 8 g の後側 f 2 となる部分は二重管構造部となされており、図 3 に示すように、内管部 8 i の内方は前側霧状切削液通路 8 f の一部となされ、また外管部 8 j と内管部 8 i との間の環状空間 8 k は第一排気通路部分となされて前端を掘削部 8 g 内に開口され、後端を細径通路部 8 c の前端部の肉厚部内に形成された 2 つの半径方向孔 8 m、8 m に連通されている。この際、第一排気通路部分 8 k の前端は掘削部 8 g の後端面の回転中心寄り箇所に位置して回転中心 R と同心をなす環状部分を開口 a となされている。

前記突起状連絡部材 9 は図 2 に示すように比較的小さい雄ネジ部 9 a と直状突起部 9 b とを備えたものであり、雄ネジ部 9 a は前記雌ネジ部 7 g に螺着されてホルダ本体 7 と同体状に固定されており、また直状突起部 9 b はその回転中心 R 箇所に、前側霧状切削液通路 8 f を後側 f 2 へ延長させる直状の後側霧状切削液通路 9 c を形成

されると共に、後端部の外周面を霧状切削液供給通路 5 の前端拡大部 5 a に内挿される構成となされている。この際、後側霧状切削液通路 9 c の前部には細径通路部 8 c が内挿され、細径通路部 8 c 内の前側霧状切削液通路 8 f と後側霧状切削液通路 9 c とはシール部材を介しての気密状に連通されており、また直状突起部 9 b と霧状切削液供給通路 5 の前端拡大部 5 a とはここに固定されたシール部材を介して気密状に連通される。

前記刃具固定部 1 0 は、前記テーパ孔 7 h 内に環状に嵌入された 3 個の刃具用コレット 1 3 と、前記雄ネジ部 7 d に外嵌状に螺合されて環状の刃具用コレット 1 3 群を前後方向 f へ変位させるものとした締結ナット体 1 4 とからなっている。この際、締結ナット体 1 4 を回転中心 R 回りの締め側へ回転操作したとき、締結ナット体 1 4 が刃具用コレット 1 3 群を後側 f 2 へ押圧してテーパ孔 7 h との相互作用によりこれを縮径変位させ、逆に締結ナット体 1 4 を前記締め側の反対側へ回転操作したとき、締結ナット体 1 4 が刃具用コレット 1 3 群を前側 f 1 へ引張してこれを拡径変位可能となす構成としている。

また刃具用コレット 1 3 群の中心孔内には軸状刃具 1 1 の元部が内挿されており、この際、締結ナット体 1 4 の前記一侧への回転操作により、軸状刃具 1 1 の元部は後側 f 2 へ引き込まれつつ刃具用コレット 1 3 群に締結されてホルダ本体 7 と同体状に固定されると共に軸状刃具 1 1 の後端面の外周を刃具受け面部 8 d に気密状に圧接されるものとなり、逆に締結ナット体 1 4 の前記一侧への反対側への回転操作により刃具用コレット 1 3 群が拡径変位され、軸状刃具 1 1 の元部は刃具用コレット 1 3 群の中心孔内からの抜き出し可能となる構成としている。

上記軸状刃具 1 1 はその肉厚部の前後方向部位の 1 箇所又は複数

箇所（図示例では2箇所）に切削液の通過する通路孔11a、11aを具備したものとなされる。この種の軸状刃具は切削部を種々の径となされるのであり、ときには1mm～5mm程度の直径となされることもある。このような小径のものの通路孔11aの直径は例  
5 えば0.1mm～0.5mm程度となされる。これらの通路孔11a、11aは軸状刃具11の後端面にその入口開口を有すると共に軸状刃具11の前端面にその出口開口を有しており、この際、2つの入口開口は密閉空間12内に位置される。

上記構成において、前側霧状切削液通路8fと後側切削液通路9  
10 cとが工具ホルダ6の霧状切削液通路をなすのであり、また第一排気通路部分8k、2つの半径方向孔8m、8m、雄ネジ部8aの二重管構造部の後部周囲を取り巻くホルダ本体7部分の内部空間15、第二排気通路部分8e、雄ネジ部8aよりも前側f1を取り巻くホルダ本体7部分の内部空間16や、刃具用コレット13間の隙間な  
15 どが、密閉空間12に接した刃具受け面部8dの一部を大気に開放させるための排気通路をなしている。

次に上記のように構成した本実施例装置の使用例及び各部の作動について説明する。

工具ホルダ6を主軸1に固定させるときは、先ずは、ドローバー  
20 部3を複側f2へ変位させて筒形クランプ部2を複側f2へ変位させるのであり、これにより環状配置された主軸用コレット4群が縮径変位自在となる。

この状態の下で、工具ホルダ6の被把握部7aなどを把握するなどして、そのテーパ軸部7bを主軸1のテーパ孔1aに押し込むの  
25 であり、これによりテーパ軸部7bの内周面が主軸用コレット4群を縮径変位させてテーパ軸部7bはテーパ孔1a内に深く嵌挿され、主軸用コレット4群の前端径大部4aがテーパ軸部7bの内周面の

環状凹み部 7 e の内方に位置した状態となり、また突起状連絡部材 9 の後端部が霧状切削液供給通路 5 の先端拡大部 5 a に嵌挿されて、霧状切削液供給通路 5 と後側霧状切削液通路 9 c とが気密状に連通される。

- 5      この後、ドローバー部 3 を後側 f 2 へ引張変位させるのであり、これにより主軸用コレット 4 群が拡張変位されて、これの前端径大部 4 a が環状凹み部 7 e に係止され、続いてテーパ軸部 7 b を後側 f 2 へ引張してこれを図 1 に示すように主軸 1 の特定位置に正確な同心状となして固定させるものとなる。

- 10      なお、このように固定された工具ホルダ 6 を主軸 1 から取り外すときは主軸 1 に固定するときの手順の逆を行うのである。

- ワークの加工に際しては、先ず、主軸 1 を回転させると共に、主軸 1 の霧状切削液供給通路 5 の内方へこれの後側から供給する。この際、主軸 1 の回転はテーパ孔 1 a とテーパ軸部 7 b との摩擦力を介して工具ホルダ 6 に伝達され、工具ホルダ 6 が主軸 1 と同体状に  
15      回転される。また霧状切削液は主軸 1 の外部で発生させたものであっても或いは主軸 1 の内部で発生させたものの何れであっても差し支えない。そして、霧状切削液供給通路 5 内の霧状切削液は後側霧状切削液通路 9 c を経て前側霧状切削液通路 8 f に達し、次に軸状  
20      刃具 11 の後端面を覆う密閉空間 12 内に達し、この後、軸状刃具 11 の 2 つの通路孔 11 a、11 a を通じて刃具 11 の前端面の出口開口から噴出されるほか、第一排気通路部分 8 k、雄ネジ部 8 a の後側のネジ孔部 7 i の内方空間 15、第二排気通路部分 8 e、刃具固定部 10 の 3 つの刃具用コレット 13 の相互間隙間などからな  
25      る排気通路を経て刃具固定部 10 の前面の大気側に流出される。

次に主軸 1 をワークへ向けて移動させることにより、軸状刃具 11 の前端でワークを切削させるのであり、この切削過程では軸状刃

具 1 1 の前端から流出される霧状切削液がワーク加工の切削箇所を潤滑するものとなる。

このようなワーク加工中、特に小径工具で通路孔 1 1 a が小さい場合に、主軸 1 の回転数が例えば毎分 6 0 0 0 回転以上になされると、霧状切削液供給通路 5、後側霧状切削液通路 9 c、前側霧状切削液通路 8 f 及び密閉空間 1 2 などからなる通路群内の霧状切削液は工具ホルダ 6 の回転による強い遠心力を受けて液状化を促進される傾向となる。この際、前記排気通路から霧状切削液が大気側へ流出しないとすると、軸状刃具 1 1 の通路孔 1 1 a、1 1 a から流出する霧状切削液の流量が小さいために前記通路群内の霧状切削液の流速が過度に小さくなって霧状切削液の液状化が大きく促進され、液状化された切削液は前記通路群内に徐々に蓄積されるように滞留し、工具先端に達するまでに比較的長い時間を要するのである。

しかし、実際には密閉空間 1 2 内に達した霧状切削液が前記排気通路から適当な流量で大気側へ流出するため、前記通路群内の霧状切削液の流速が増大して霧状切削液の自己攪拌作用が増大するなどしてその液状化が抑制されると共に、たとえ部分的に液状化されてもその切削液は流速の大きい霧状切削液が迅速に密閉空間 1 2 内に流下させるものとなる。この際、濃度の高い霧状切削液は通路孔 1 1 a へ、濃度の低いものは排気通路へ円滑に流動し、加工時間が経過しても、従来のように過度の量の液状切削液が霧状切削液通路 5、9 c、8 f の内壁面上に環状に滞留することは生じなくなる。従って、ワークの加工中、通路孔 1 1 a、1 1 a を通じて流出される霧状切削液の流量は軸状刃具 1 1 のワーク切削箇所を潤滑する上で十分なものとなる。図 7 はこのような適正な切削液の流動状況を示しているが、この図に示すように前側霧状切削液通路 8 f の先端部 8 h 内や密閉空間 1 2 内のほか通路孔 1 1 a の入口開口近傍のみに液

状化された切削液 b が環状となって僅かに滞留するのみで、この滞留した切削液 b は時間が経過しても成長するものとならない。

上記のような霧状切削液の流動において、前側霧状切削液通路 8 f の前端部 8 h の最前端は軸状刃具 1 1 の後端面の近傍に位置しているため、この前端部 8 h から流出した霧状切削液は、通路孔 1 1 a の中心からの距離とほぼ同じ半径を持つ掘削部 8 g を通じ、遠心力の作用により濃度の高い霧状切削液のみ軸状刃具 1 1 の通路孔 1 1 a、1 1 a に流れ込むものとなる。

またワーク加工途中において一時的に、工具ホルダ 6 の回転速度が大きく上昇したり或いは軸状刃具 1 1 の通路孔 1 1 a、1 1 a が切削屑などで閉塞気味となるなどして、霧状切削液通路 5、9 c、8 f などでの過度の液状化が一時的に生じたとき、この液状化された切削液は流速の大きい霧状切削液により迅速に霧状切削液通路 5、9 c、8 f 内から掘削部 8 g に運ばれここに一時的に蓄積されて以後は通路孔 1 1 a を通じて大気側へ流出されるものとなり、従って霧状切削液通路 5、9 c、8 f 内の霧状切削液の安定的な流動が確保されるのである。

また掘削部 1 2 の後端面の回転中心 R 寄り箇所環状部分に第一排気通路部分 8 k の開口 a が存在するため、この開口 a からは通常、霧状切削液中の遠心力により分離された気体成分が流出するものとなり、液体成分は掘削部 8 g の内周面に環状となって残存し、この量が増大したときは、軸状刃具 1 1 の通路孔 1 1 a から流出される。

さらに前側霧状切削液通路 8 f の前端部 8 h が掘削部 8 g の後端面から前側 f 1 へ張り出されているため、この前端部 8 h から流出される霧状切削液の前向き流れと、掘削部 8 g 内を第一排気通路部分 8 k へ向かう霧状切削液の後向き流れとの干渉が抑制されて、密閉空間 1 2 内での霧状切削液の流れが効率的に行われるものとなる。



次に上記実施例の第一変形例について説明する。図 8 は変形例の一作動状態を示す説明図、図 9 は変形例の他の一作動状態を示す説明図である。

これらの図に示すように、前記排気通路の途中に自動開閉弁 1 7  
5 を設けるのであり、この自動開閉弁 1 7 は前側霧状切削液液通路 8 f の周壁部としての細径通路部 8 c の外周面箇所に前記半径方向孔 8 m、8 m の出口開口 c を覆うような筒状弁体 1 7 a を図示しないパッキンによる気密状の前後摺動変位自在に外挿すると共にこの筒状弁体 1 7 a を前側 f 1 へ押圧するためのコイル状のスプリング 1  
10 7 b を係止リング 1 7 c を介して細径通路部 8 c の外周面箇所に圧縮状となして外挿した構成となす。この際、筒状弁体 1 7 a の前端面は雄ネジ部 8 a の後端面 8 b に気密状に当接し得るものとなされる。

この変形例の作動は次のように行われるのであって、即ち、密閉  
15 空間 1 2 内の霧状切削液が軸状刃具 1 1 の通路孔 1 1 a、1 1 a を通じて大気側へ特定流量以上で流出しているときは、前側霧状切削液通路 8 f 内の気体圧力は比較的低くなってこの通路 8 f 内を流れる霧状切削液の流速は霧状切削液通路 5、9 c、8 f 内に液状化した切削液の過度な滞留を生じさせない程度の大きさに達するため、  
20 あえて排気通路 8 k、8 m、8 e から霧状切削液を流出させる必要はなくなるが、この状態となったときは図 8 に示すように、筒状弁体 1 7 a がスプリング 1 7 b の弾力で前側 f 1 へ変位されてその前端面が雄ネジ部 8 a の後端面 8 b に気密状に接することにより半径方向孔 8 m、8 m は筒状弁体 1 7 a で封鎖される。これにより、霧  
25 状切削液の無駄な大気側への流出は阻止される。

一方、密閉空間 1 2 内の霧状切削液が軸状刃具 1 1 の通路孔 1 1 a、1 1 a を通じて大気側へ特定流量に達しない状態で流出してい

るときは、前側霧状切削液通路 8 f や密閉空間 1 2 内の圧力は比較的高くなって、この通路 8 f 内を流れる霧状切削液の流速が霧状切削液通路 5、9 c、8 f 内に液状化した切削液の過度な滞留を生じさせる程度に低下するため、排気通路 8 k、8 e から霧状切削液を  
5 流出させることが必要となるが、この状態となったときは図 9 に示すように、筒状弁体 1 7 a がこれの内面に作用する気体圧力によりスプリング 1 7 b の弾力に抗して後側 f 2 へ押し変位されて雄ネジ部 8 a の後端面 8 b から筒状弁体 1 7 a 内の気体圧力の大きさに応じた距離だけ離れることにより半径方向孔 8 m、8 m は適当な通路  
10 断面で大気側に連通された状態となる。これにより、霧状切削液は適度に大気側へ流出され、霧状切削液通路 5、9 c、8 f 内に液状化した切削液が過度に滞留することは阻止される。

次に上記実施例の第二変形例について説明する。図 1 0 はこの変形例を示す側面視断面図である。この図に示すように、刃具受け面  
15 部 8 d に掘削部 8 g を形成することなく、雄ネジ部 8 a の回転中心 R 寄り箇所に先の実施例と同様に二重管構造部を形成して、内管部 8 i の内方を前側霧状切削液通路 8 f となし、内管部 8 i と外管部 8 j との間の環状空間を第一排気通路 8 k となしている。従って、掘削部 8 g が存在しない分だけ密閉空間 1 2 が狭いものとなって掘  
20 削部 8 g による特有の作用が得られないこと、及び、前側霧状切削液通路 8 f の前端部 8 h が密閉空間 1 2 内の前側 f 1 へ向けて張り出されていないものとなってこの前端部 8 h による特有の作用が得られないことの 2 点が先の実施例と相違するが、密閉空間 1 2 内の霧状切削液の一部を排気通路 8 k、8 e から大気に流出させること  
25 による作用が得られることは先の実施例と変わらない。

この際、環状の第一排気通路 8 k に代えて、前側霧状切削液通路 8 f の外側の雄ネジ部 8 a 部分の肉厚部にドリル孔のような非環状

の前後向き孔を形成することも差し支えない。

なお、構造簡易化のためには、密閉空間 1 2 内の霧状切削液を雄ネジ部 8 a やホルダ本体 7 に形成された半径方向孔を通じて大気に放出させる構成となすことも可能であり、このような構成も本発明  
5 の範囲内である。

#### 産業上の利用可能性

以上の如く構成した本発明によれば、次のような効果が得られる。

即ち、たとえ軸状刃具 1 1 が小径であって軸状刃具 1 1 の通路孔  
10 1 1 a を通じた大気側への霧状切削液の流出が少なく通路内の流通が小さく切削液が滞留する場合においても、軸状刃具 1 1 の改変を要することなく霧状切削液通路 5、9 c、8 k 内の霧状切削液の流速を適当な大きさに維持して、すみやかに切削液を搬送し、軸状刃具 1 1 の通路孔 1 1 a の前端から必要量の霧状切削液を連続的且つ  
15 安定的に流出させることができるのである。

また、回転中心に対する対称性を簡易に確保でき、高速回転されたときの回転安定性に優れたものとなすことができ、濃度の高い霧状切削液は通路孔 1 1 a を通じ刃先へ、濃度の低い霧状切削液は廻  
回迂回されて大気へ流出させることができる。

また、上記発明の場合と同様な効果が得られるほかに次のような効果が得られる。即ち、たとえ一時的に霧状切削液通路 5、9 c、  
8 k 内での液状化が過多状態となっても、比較的大きな径の掘削部  
8 g 内に液状化された切削液を一時的に溜めておいて、霧状切削液  
通路 5、9 c、8 f や、通路孔 1 1 a を通じた霧状切削液の流出を  
25 安定的に行わせることができるのであり、また霧状切削液通路 5、  
9 c、8 f の前端部 8 h から流出された霧状切削液への、比較的大きな径の前記掘削部 8 g の回転の影響を抑制して、密閉空間 1 2 内

に流出した霧状切削液の密閉空間 1 2 内での液状化を抑制でき、これにより密閉空間 1 2 内の霧状切削液を通路孔 1 1 a を通じて効率的に大気側へ流出させることができる。また霧状切削液通路 5、9 c、8 f の前端部 8 h の存在により、掘削部 1 2 内にこれの内周面に沿うような環状となつて一時的に多量に溜まつた切削液と、霧状切削液通路 5、9 c、8 f の前端部 8 h から流出する霧状切削液との混合攪拌を抑制でき、これによつても、密閉空間 1 2 内の霧状切削液を通路孔 1 1 a を通じて効率的に大気側へ流出させることができる。

10 また、軸状刃具 1 1 の前後位置が変更されても、上記発明の効果をj得ることができるのであり、且つ積極的に溝路孔 1 1 a に切削の液と導くことができる。

また、排気通路 8 k、8 e が工具ホルダの回転中心に対する対称性に優れたものとなるため、高速回転されたときの工具ホルダの回転安定性を良好に確保することができ、且つ積極的に通路孔 1 1 a に切削液を導くことができる。

また、霧状切削液を無駄なく刃具に塗布することが可能となる。

また、必要時にのみ密閉空間 1 2 内の霧状切削液を排気通路 8 k、8 e から大気側へ流出させることにより霧状切削液の浪費を回避する20 ことができる。

また、必要時にのみ自動的に密閉空間 1 2 内の霧状切削液を排気通路 8 k、8 f を通じて大気に流出させる構造を、工具ホルダの回転安定性を損ねることなくコンパクトに形成することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. ホルダ本体の回転中心部に、このホルダ本体の前端部に固定される軸状刃具の後端面をこれに接した密閉空間の形成されるように受け止めるものとした刃具受け面部と、前記主軸前端部から供給された霧状切削液を前記密閉空間まで導くための霧状切削液通路とを形成されている工具ホルダにおいて、前記密閉空間に接した軸状刃具（11）の通路孔（11a）以外で密閉空間（12）を大気側に開放させるものとした排気通路を形成したことを特徴とする工作機械の工具ホルダ。  
5
2. 前記排気通路が、前記霧状切削液通路の外側同心箇所密閉空間の回転中心寄り箇所をなす環状部分を大気側に開放させたことを特徴とする請求項1記載の工作機械の工具ホルダ。
3. ホルダ本体の回転中心部に、このホルダ本体の前端部に固定される軸状刃具の後端面をこれに接した密閉空間の形成されるように受け止めるものとした刃具受け面部と、前記主軸前端部から供給された霧状切削液を前記密閉空間まで導くための霧状切削液通路とを形成されている工具ホルダにおいて、前記刃具受け面部を後側へ向けて掘削して比較的大きな径の掘削部を形成し、一方では前記霧状切削液通路の前端部をこれの周壁部と前記掘削部との間に環状空間部の形成されるように張り出させると共に、前記掘削部の後端面の回転中心寄り箇所密閉空間の外側同心箇所である環状部分を大気側に開放させるものとした排気通路を形成したことを特徴とする工作機械の工具ホルダ。  
10  
15  
20  
25
4. 前記刃具受け面部が前記ホルダ本体内の前後位置調整可能となされた刃具受け部材の前端面をなしていることを特徴とする

請求項 1、2 又は 3 記載の工作機械の工具ホルダ。

- 5 5. 前記刃具受け面部及び前記掘削部がホルダ本体内での前後位置調整可能となされた刃具受け部材の前端面に形成されており、前記掘削部の後側となる刃具受け部材部分をこの回転中心と同心の二重管構造となし、この二重管構造の内管部の内方を前記霧状切削液通路の一部となし、またこの二重管構造の外管部と内管部との間の環状空間を前記掘削部内に開口させて第一排気通路部分となしたことを特徴とする請求項 3 記載の工作機械の工具ホルダ。
- 10 6. 前記第一排気通路部分は前記二重管構造部の後端部を包囲したホルダ本体部分の内方空間及び、前記刃具受け部材と前記ホルダ本体との間に形成された第二排気通路部分を経た後、ホルダ前端部に形成された隙間を通じて大気側に開放されていることを特徴とする請求項 5 記載の工作機械の工具ホルダ。
- 15 7. 前記排気通路の途中に前記密閉空間内の気体圧力が特定大きさ以上となったときのみ開放作動される自動開閉弁を設けたことを特徴とする請求項 1～6 の何れかに記載の工作機械の工具ホルダ。
- 20 8. 前記二重管構造部の後側の前記刃具受け部材部分で前記霧状切削液通路の周壁部に前記排気通路を開閉するための筒状弁体と、この筒状弁体を前側へ押圧するためのスプリングを外挿状に装着し、前記密閉空間の気体圧力が特定大きさ以上になったときに前記筒状弁体はその気体圧力によりスプリングの弾力に抗して後側へ押し移動されて前記排気通路を開状態となし、逆に前記密閉空間の気体圧力が特定大きさ以下になったときに前記筒状弁体がスプリングの弾力により前側へ押し移動されて前記排気通路を閉状態となす構成を特徴とする請求項 5 又は 6 に記載
- 25

の工作機械の工具ホルダ。


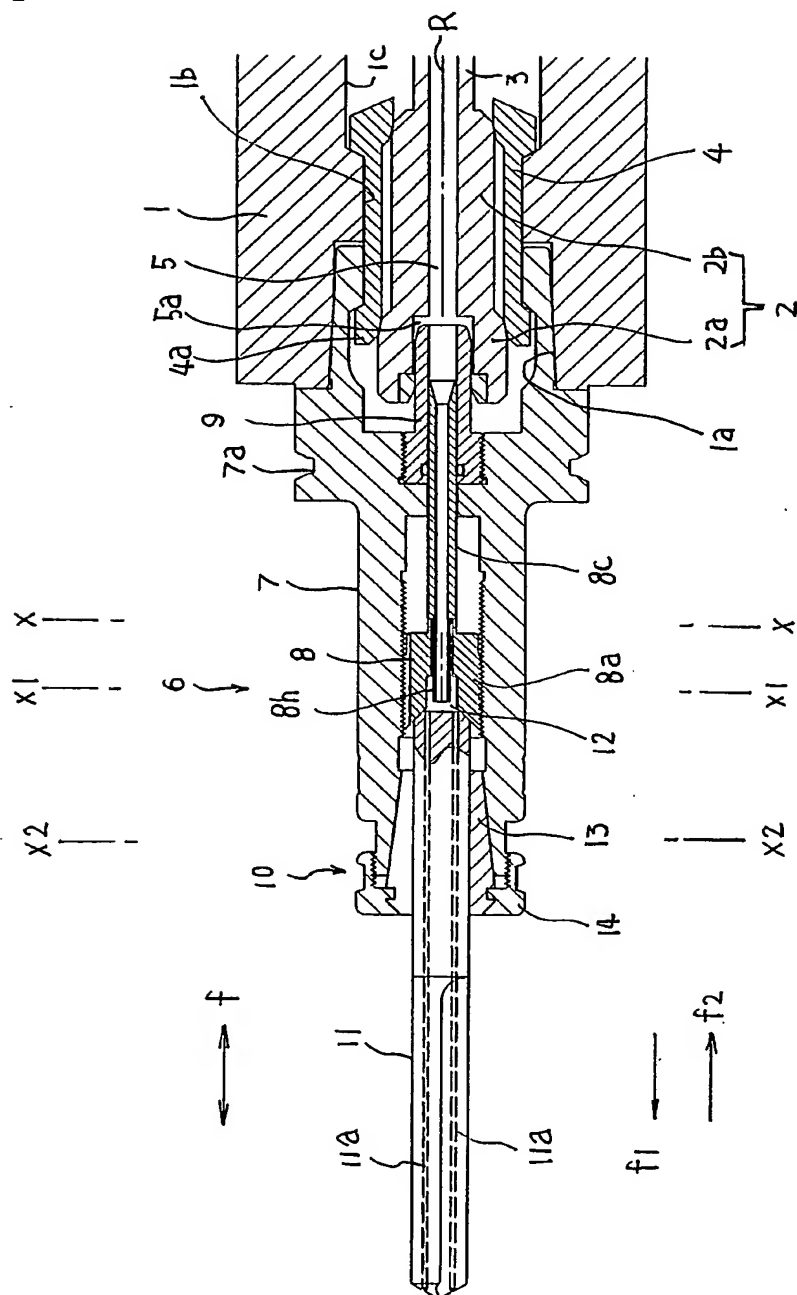


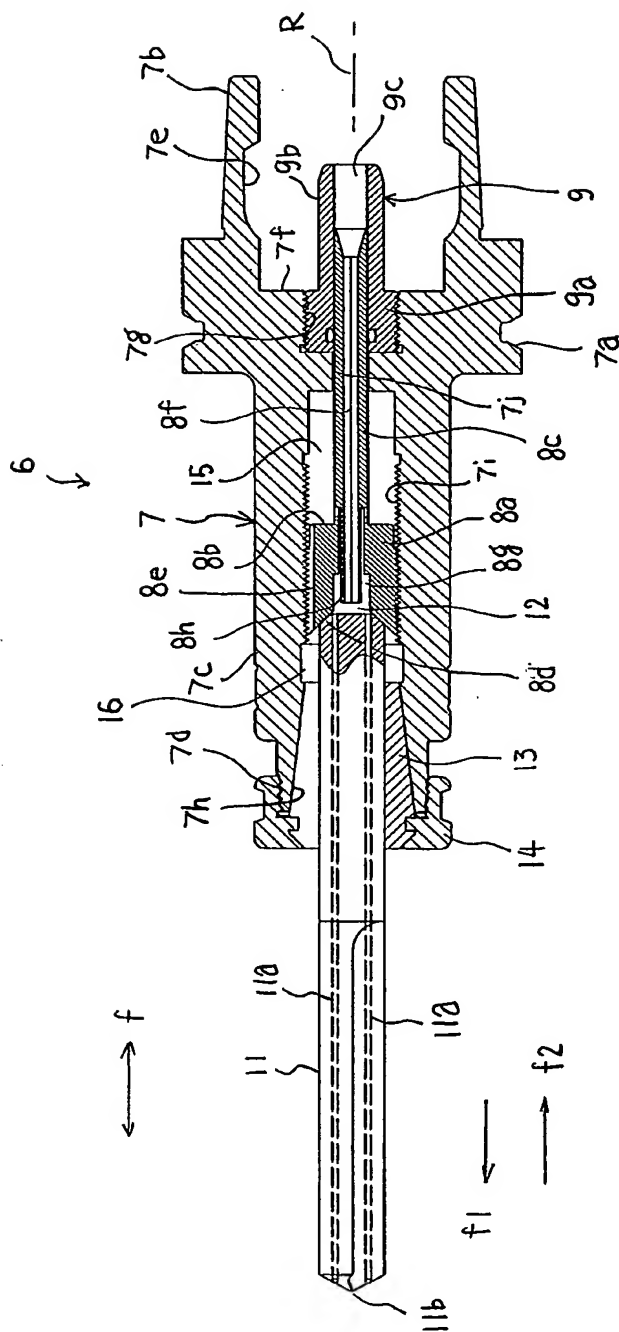
Figure 1 shows a schematic diagram of a rectangular domain with a central square hole. The domain is divided into four quadrants by a vertical line and a horizontal line. The central square hole is also divided into four quadrants. The domain is labeled with 'x' and 'y' axes. The central square hole is labeled with 'x' and 'y' axes. The domain is labeled with 'x' and 'y' axes. The central square hole is labeled with 'x' and 'y' axes.





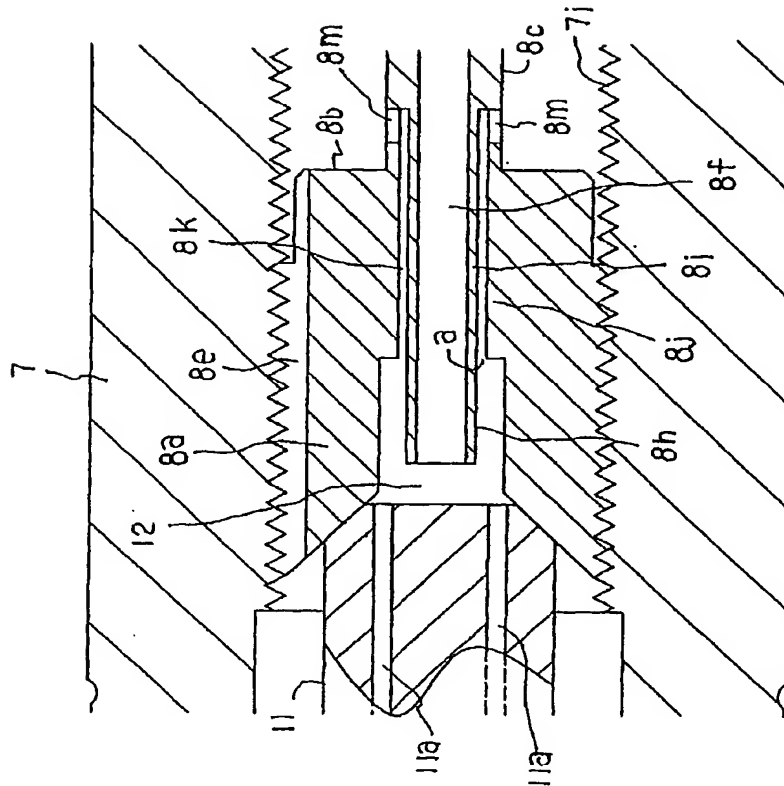
$2/11$ 

图. 2



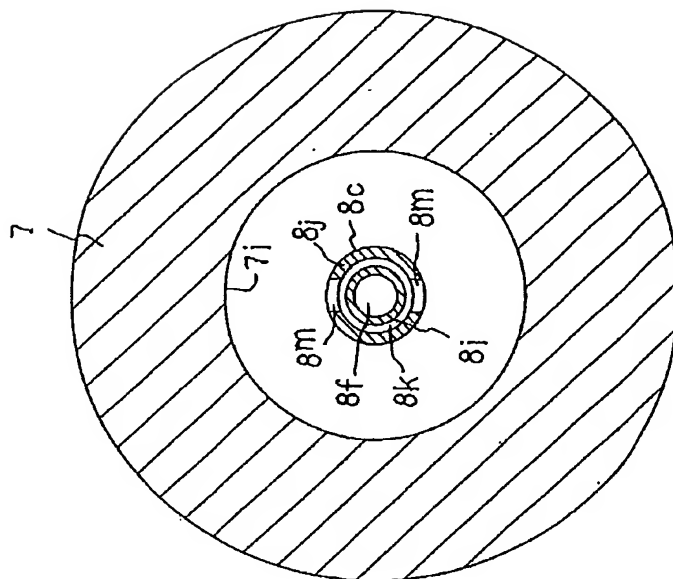
3 / 1 1

図. 3



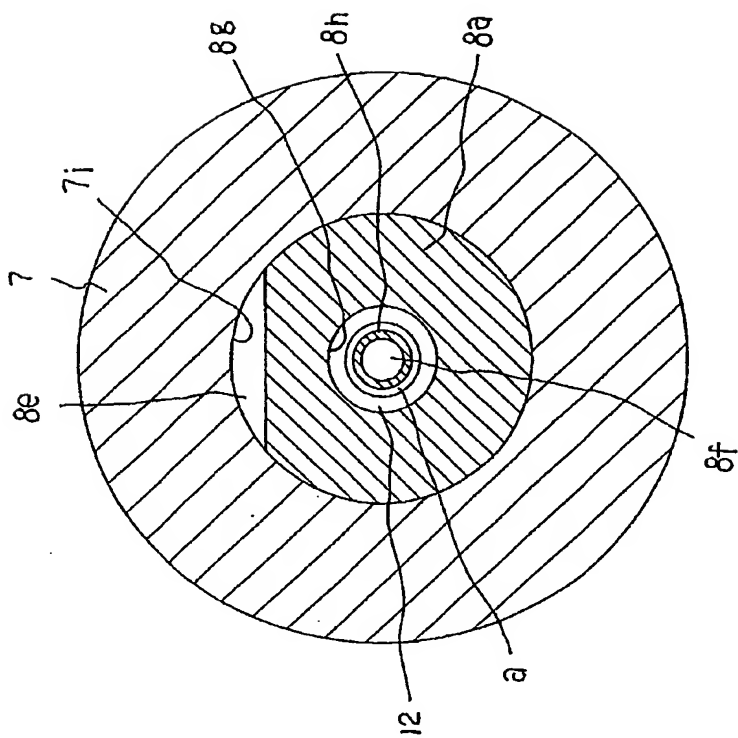
4 / 1 1

4



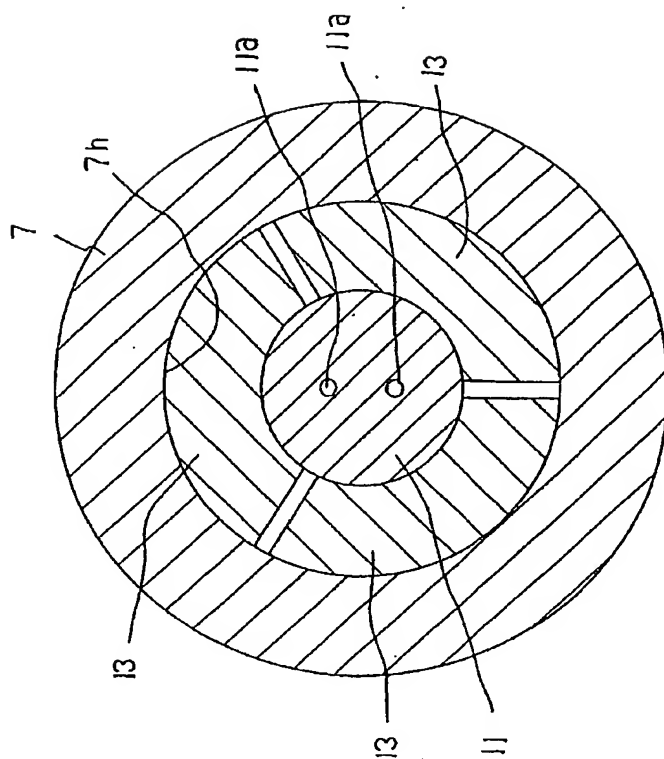
5 / 1 1

5



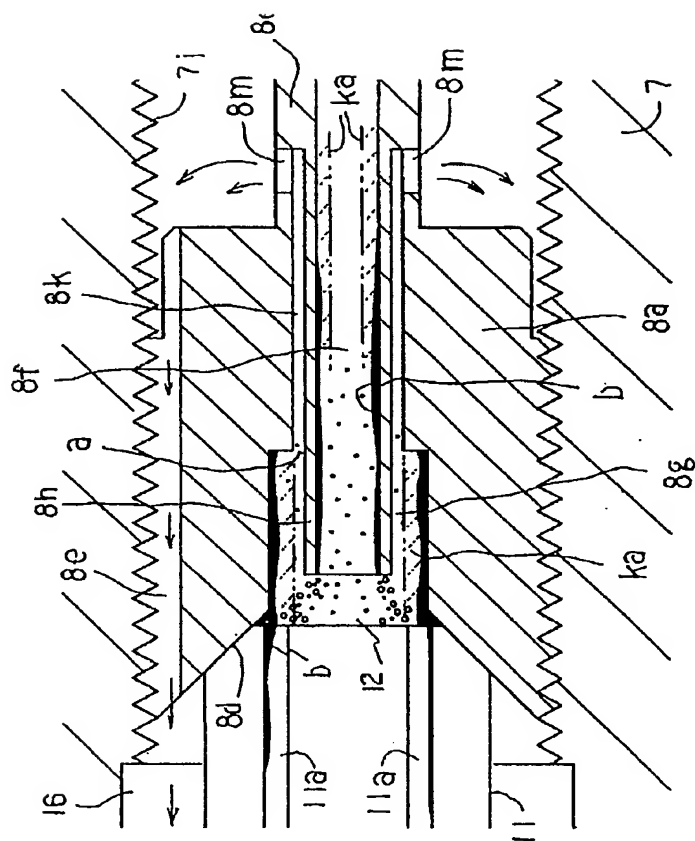
6 / 1 1

6



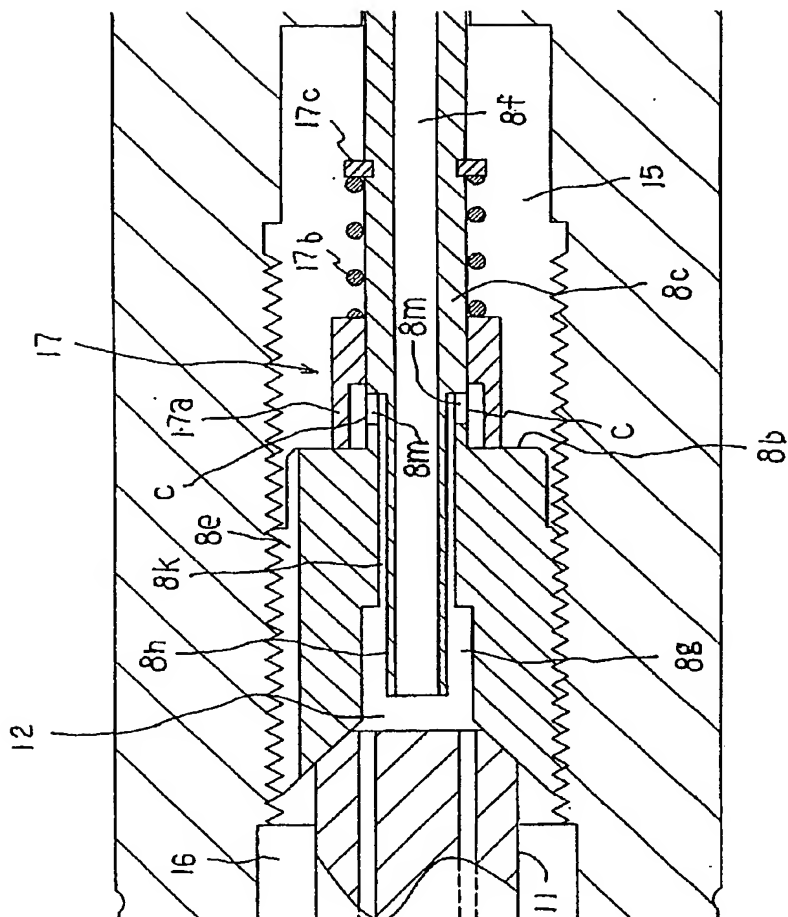
7 / 1 1

7



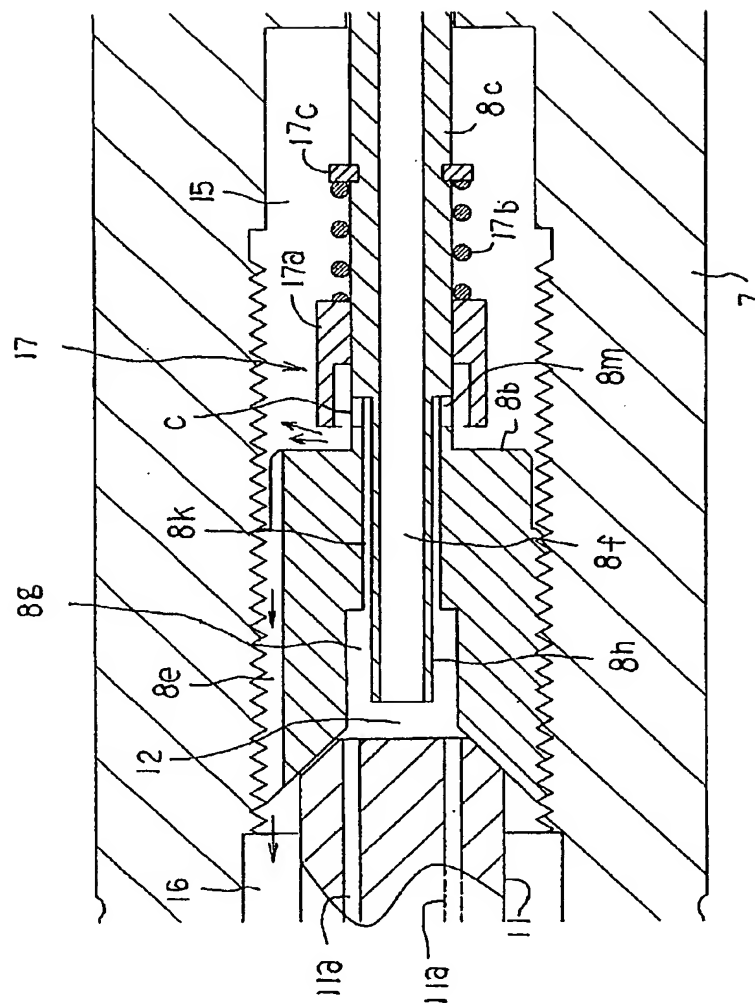
8 / 1 1

図. 8



9 / 1 1

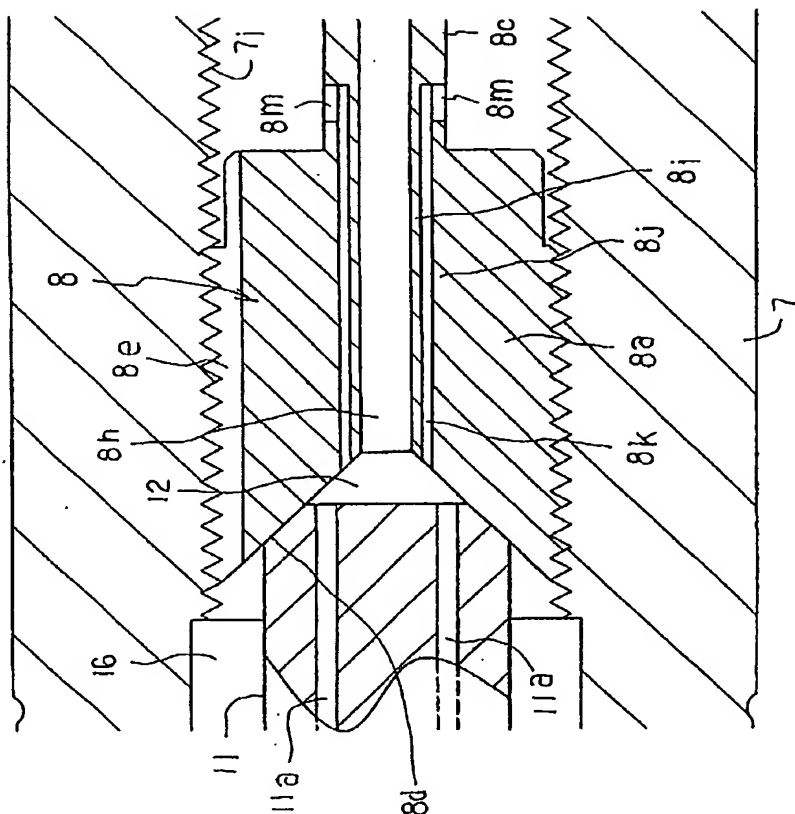
図. 9





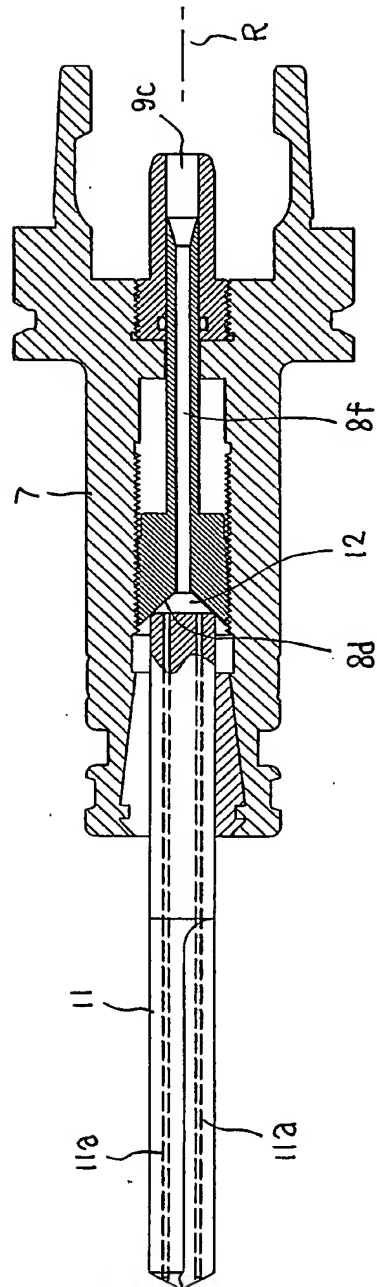
10/11

10



1 1 / 1 1

1 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05911

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B23Q11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B23Q11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 6-206140 A (Hitachi Seiko, Ltd.), 26 July, 1994 (26.07.94), Claims (Family: none)	1 2-8
Y A	JP 3064423 U (Horkos Corp.), 16 September, 1999 (16.09.99), Claims (Family: none)	1 2-8
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61210/1987 (Laid-open No. 169242/1988) (Nippei Toyama Corp.), 04 November, 1988 (04.11.88), Claims (Family: none)	1 2-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 July, 2003 (29.07.03)

Date of mailing of the international search report

12 August, 2003 (12.08.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**